國中小「自然與生活科技領域」教科書中「生物多樣性概念」之分析研究

陳秀玲[1]　蘇宏仁[2]
1.台南縣善糖國小　lindada27@yahoo.com.tw
2.新竹教育大學應用科學系　hungjen@mail.nhcue.edu.tw

摘　要

本研究在探討國中小「生活課程」及「自然與生活科技領域」教科書中，「生物多樣性」概念之融入情形。以自訂之「國中小階段生物多樣性教育內涵概念架構表」，針對教科書三版本共計五十四冊進行內容分析。

研究結果如下：

一、「國中小階段生物多樣性教育內涵概念架構表」含括四大主類目及二十三項次類目。
二、A、C版本教材生物多樣性內容完整，而B版本缺少「社會文化多樣性」相關內容。
三、A、B、C版本四大主類目之百分比分佈無顯著差異。
四、各版本其四大學習階段間之主類目分佈情形均有顯著差異。

關鍵字：內容分析法、生物多樣性、教科書分析

一、研究背景及目的

科技進步，工商業發展日新月異，令人嘆為觀止的人造奇蹟，卻帶來接踵而至的污染與破壞。由於森林濫伐、植被消失、肆意獵捕、外來種生物入侵…等，台灣的生物多樣性正面臨重大的挑戰。這些環境中產生的問題，往往與人們生活息息相關，當生活開始遭受衝擊、造成損傷時，自然引起各界的高度重視。

依據世界資源研究所(World Resources Institute)估計，全球的熱帶雨林自1960年到1990年間消失了1/5。Wilson (1984)指出，目前世界有記錄的物種將近140萬種，然而Erwin (1982)分析若干研究推算，全球的物種可能有三千萬，但至今經人類研究或加以利用的只占其中一小部分。許多物種在來不及被我們了解之前就已經消失殆盡，物種一旦消失，要再生是近乎不可能，因為每種個體基因的獨特性，使其在演化過程中有存活至今的條件。環環相扣的食物鏈中，一旦失去一個物種，可能造成生態系統失去平衡，甚至連帶諸多物種的消逝。

「生物多樣性教育」屬「環境教育」之一環，環境教育更是九年一貫課程中明列的「六大議題」之一。教改中希望教師們將這六大議題的素養融入各階段、各領域的教學中。如何有效融入，提升學生「生物多樣性認知、態度、技能」的素養，是值得探討的。「生物多樣性教育」之施行，欲有良好成效，師資之培訓固然重要，然而「教科書」在教學中具有具體的教學內容，是多數教師教學的依據，更是學生學習的媒材。因此，教

科書內容對教學方向與品質之影響，是值得關切的課題。分析國內研究文獻，銘傳大學〔生物多樣性融入中小學課程模組資料庫計畫〕(2005)中，針對「生物多樣性」概念融入九年一貫課程七至九年級教科書的情形，進行內容分析。在張文馨(2003)的研究中，也分析國小高年級自然科習作有關生物多樣性之問題的分配情形，然而，對於國小 1~6 年級教育階段，「生物多樣性教材」之整體分析研究則尚無。考量「生物多樣性教育」在九年一貫課程中的連貫性，研究者嘗試分析九年一貫國中小「生活課程」與「自然與生活科技領域」中生物多樣性能力指標，並進行教科書中「生物多樣性」內容的比較分析，以深入了解生物多樣性概念在教科書中所處脈絡及融入的情況。

基於上述的研究背景及動機，本研究主要目的在探討國中小「生活課程」及「自然與生活科技領域」教科書中，「生物多樣性」概念之融入情形。具體待答問題為：（一）依據認知發展理論與生物多樣性教育內涵，一~二年級「生活課程」及三~九年級「自然與生活科技領域」中，宜包括的「生物多樣性內容」有哪些？（二）一~二年級「生活課程」及三~九年級「自然與生活科技領域」教材中，「生物多樣性概念」所含括的內容及分佈情形為何？

二、研究方式

本研究共分為兩部份，依據研究目的，首先蒐集「生物多樣性」相關文獻及研究報告，訂定「國中小階段學童生物多樣性教育概念內涵架構表」，經導教授檢驗修正，並由數名生物多樣性領域學者專家提供意見後做修正，以此「評審團法」建立「專家效度」；其次依據此表擬定之分析類目，針對九年一貫國中小階段「生活課程」及「自然與生活科技領域」教科書（A、B、C三版本課本）共計五十四冊，以內容分析法進行分析。本研究選定兩位評分員與研究者共三人，對隨機抽取之19題課文文句進行分析歸類。所得評分者信度值為0.89，研究者信度值為0.84，均達信度係數0.8以上之標準，故本研究之分析類目表得以採用。畫記歸類原則採「句子」作為紀錄單位，根據課本中每一單元出現的類目表中相關「句子」進行畫記，同一生物多樣性次概念在同一頁中只畫記一次，並不重複畫記。最後將所得資料以卡方檢定加以比較差異情形，並輔以質性的教材內容分析，以了解九年一貫課程自然與生活科技領域教材中，生物多樣性概念的分佈情形，探究在不同版本與不同年級之間的分佈差異。

三、研究結果

本研究建構之「國中小階段學童生物多樣性教育概念內涵」（表1）共分為四大主類目，分別為：生物多樣性的組成成分、生物多樣性的價值、生物多樣性消失的原因、生物多樣性的保育。而「生物多樣性的組成成分」包含遺傳多樣性、物種多樣性、生態系多樣性三項次類目；「生物多樣性的價值」則包含美學價值、娛樂價值、經濟價值、文化價值、生態價值、倫理價值、教育價值、科學價值八項次類目；「生物多樣性消失的原因」含括棲息地的破壞、資源的過度利用、環境污染、外來種入侵、全球環境與氣候變遷、人口持續快速成長六項次類目；「生物多樣性的保育」則包含生物多樣性現況、全民保育共識及行動、生物多樣性保育策略與推廣、社會、政府及產業在保育上的角色、社會文化多樣性、生物多樣性的研究六項次類目。故國中小階段生物多樣性教育內涵共

含括四大主類目及二十三項次類目。

表 1 國中小階段學童生物多樣性教育概念內涵

主類目	次類目	主類目	次類目
生物多樣性的組成成分	遺傳多樣性	生物多樣性消失的原因	棲息地的破壞
	物種多樣性		資源的過度利用
	生態系多樣性		環境污染
生物多樣性的價值	美學價值		外來種入侵
	娛樂價值		全球環境與氣候變遷
	經濟價值		人口持續快速成長
	文化價值	生物多樣性的保育	生物多樣性現況
	生態價值		全民保育共識及行動
	倫理價值		生物多樣性保育策略與推廣
	教育價值		社會、政府及產業在保育上的角色
	科學價值		社會文化多樣性
			生物多樣性的研究

統整各版本教材中所含括的生物多樣性主類目次數及百分比如表 2，可知四大主類目，在Ａ、Ｂ、Ｃ三版本課本均以「生物多樣性的組成成分」其次數與百分比最高，而其中Ａ版本（246 次，53.6%）為最，Ｃ版本（206 次，53.8%）次之，Ｂ版本（176 次，46.1%）最少。「生物多樣性的價值」在三個版本中所佔的比例均僅次於為首的「生物多樣性的組成成分」，其中，Ａ版本（141 次，30.7%）最多， Ｂ版本（132 次，34.6%）次之，Ｃ版本（109 次，28.5%）最少。然而，「生物多樣性消失的原因」於各版本間的分佈，在Ａ、Ｂ兩版本的四大主類目中均排名第三，而Ｃ版本中則排名第四，且以Ｂ版本（45 次，11.8%）最多，其次為Ａ版本（31 次，8.9%），Ｃ版本（30 次，7.8%）最少。「生物多樣性的保育」在各版本間的分佈，在Ｃ版本四大主類目中排名第三，而Ａ、Ｂ版本中則排名第四，且以Ｃ版本（38 次，9.9%）最多，其次為Ａ版本（31 次，6.8%），Ｂ版本（29 次，7.6%）最少。

表 2 各版本間生物多樣性概念分佈情形比較表

主類目 版本別	生物多樣性的組成成分	生物多樣性的價值	生物多樣性消失的原因	生物多樣性的保育
Ａ版本/	246 次，53.6%	141 次，30.7%	31 次，8.9%	31 次，6.8%
百分比/排序	①	②	③	④
Ｂ版本/	176 次，46.1%	132 次，34.6%	45 次，11.8%	29 次，7.6%
百分比/排序	①	②	③	④
Ｃ版本/	206 次，53.8%	109 次，28.5%	30 次，7.8%	38 次，9.9%
百分比/排序	①	②	④	③

綜而言之，「生物多樣性的組成成分」及「生物多樣性的價值」各版本間所佔比例具一致性所所佔比例均超過八成（Ａ版本 84.3%，Ｂ版本 80.7%，Ｃ版本 82.3%）。而「生

物多樣性消失的原因」及「生物多樣性的保育」各版本所重程度不一，且兩者所佔比例均非常少，於課程中較不受重視。整體而言，A、B、C 版本四大主類目之百分比分佈，以卡方檢定，顯示（χ^2=12.25　df=6 p=0.057）未達 0.05 的顯著水準，得知三版本的教材彼此間並無顯著差異存在。

分析四大主類目於各版本四大學習階段間的分佈數量及百分比排序，所得結果如下：

(一)「生物多樣性的組成成分」於各版本教科書四大學習階段中出現百分比相當高，均達30%以上，然該類目在三版本各階段百分比的排序不具一致性。

(二)「生物多樣性的價值」於各版本教科書四大學習階段中，均以第一階段百分比最高，第二階段次之，其次為第四階段，第三階段最少。

(三)「生物多樣性消失的原因」於各版本教科書四大學習階段中，均以第三階段百分比最高，第四階段次之，其次為第二階段，第一階段最少。

(四)「生物多樣性的保育」於各版本教科書四大學習階段中，均以第四階段次數最多，百分比普遍較高，第一階段次數及百分比均最少，然該類目在三版本各階段百分比的排序不具一致性。

針對各版本其四大學習階段間之主類目分佈情形進行卡方分析，結果發現各版本均有顯著差異。而自教材內容完整性進行分析，得知A、C版本教材內容均蘊含二十三項次類目概念，相當完整，而B版本教材內容缺少「社會文化多樣性」之相關內容，僅蘊含二十二項次類目概念。

由對三版本教科書進行的質性分析，得知各版本主類目「生物多樣性的組成成分」、「生物多樣性的價值」、「生物多樣性消失的原因」、「生物多樣性的保育」在環境教育課程目標的實踐上，以「環境知識概念內涵」的呈現最多，其次為「環境覺知與環境敏感度」及「環境倫理價值觀」，而「環境行動技能」及「環境行動經驗」的培養相當缺乏。

四、結論與建議

（一）結論

本研究以內容分析法量化的分析比較教材內容，並以質性方法分析教材呈現方式及含括概念。所得研究結論如下：

1. 生物多樣性的內涵可分為「遺傳多樣性」、「物種多樣性」、「生態系多樣性」，而國中小階段學童生物多樣性教育概念內涵則分別為「生物多樣性的組成成分」含括三項次類目、「生物多樣性的價值」含括八項次類目、「生物多樣性消失的原因」含括六項次類目、「生物多樣性的保育」含括六項次類目。
2. A、C 版本教材生物多樣性內容完整，均含括二十三項次類目，而 B 版本缺少「社會文化多樣性」相關內容。
3. A、B、C 三版本教材均較重視「生物多樣性的組成成分」，A、B 兩版本較忽略「生物多樣性的保育」，C 版本則較忽略「生物多樣性消失的原因」。
4. 各版本其四大學習階段間主類目分佈情形均有顯著差異，一般而言，第一、二學

習階段最重視「生物多樣性的組成成分」及「生物多樣性的價值」，而三、四學習階段才開始重視「生物多樣性消失的原因」及「生物多樣性的保育」。

5. 教材之編寫需依照能力指標之規範，故各版本在課程安排及教材選擇上，許多內容極為相似，以卡方檢定分析Ａ、Ｂ、Ｃ版本四大主類目之百分比分佈，更得知三版本的教材彼此間並無顯著差異存在。針對教材中生物多樣性頁面所佔比例的分析比較，發現生物多樣性概念於教材中出現次數相當多，然因多集中在相同頁面中，故教材內生物多樣性的版面百分比反而較低。

（二）建議

1. 對生物多樣性教育概念內涵架構表之相關建議

（1） 本研究發展之「國中小階段學童生物多樣性教育概念內涵架構表」，由研究者依據孩童認知發展階段，並參考其他學者訂定的生物多樣性教育內涵架構，以評審團法進行專家審查，區分國中、小教育內涵，可供作教科書編寫者區分學習階段之參考。

（2） 對於學習階段之區隔，未來可嘗試佐以概念發展理論及結構式訪談，搭配環境教育學習階段，更詳盡分析探討適合學童國小階段及國中階段學習的概念，而教師在實際規劃課程時，仍可依當地文化特質及學生狀況進行調整。

（3） 在編列教材時，應兼顧概念內涵之整體性，不應有所偏廢：教材分析中發現，B 版本有一項次類目完全無相關內容。且三版本生物多樣性教材中，屬於「生物多樣性的組成成分」、「生物多樣性的價值」兩主類目內容總和均超過 80%，而「生物多樣性消失的原因」、「生物多樣性的保育」則相對很少。

2. 對教師教學之建議

（1）未來教師在教學上，可依據本研究之生物多樣性教育內涵設計融入式教材，承接環境教育施行方式，將生物多樣性為主軸的主題課程，於彈性課程中實施教學，不僅使學生有機會進一步瞭解生物多樣性，且能避免影響其他領域學習時數。

（2）次類目「人口持續快速成長」屬全球化趨勢，與台灣目前少子化狀況不符，因此，教材中除應由全球觀點進行探討外，更需強調台灣當前的實際情況，可以全球及台灣人口總數的逐年變化圖加以呈現，避免學生產生迷思。

（3）由於各版本教科書四大學習階段的生物多樣性概念百分比並不相同（如 B 版本在第一、二學習階段完全無生物多樣性保育之相關內容），教師應針對缺乏的部分，設計適合該學習階段的生物多樣性保育學習課程，學校更應鼓勵教師參與生物多樣性專題講座或研討會、閱讀生物多樣性相關研究、書籍，作為教學輔助教材。

3. 對未來研究之建議

生物多樣性涉及層面相當廣泛，而本研究由於時間、人力限制，僅針對自然與生活科技領域教材進行分析，建議未來研究者針對其他領域課程教材進行分析，瞭解生物多樣性在其他教材中的分佈情形。同時，生物多樣性教材應與環境教育概念相連結，

對此，未來研究者可針對教材內容進行更詳盡的質性分析探討。

參考文獻

王文科（1982)。**兒童的認知發展導論**。台北：文景。

王石番（1991)。**傳播內容分析法—理論與實証**。台北:幼獅文化。

李正吉（2004)。**桃竹苗地區國中自然與生活科技領域教師生物多樣性概念的認知與現行教材使用之分析研究**。國立新竹師範學院進修部數理教育碩士班碩士論文，未出版。

林佑倍（2005)。**國中小生物多樣性教育內涵架構之研究**。國立台北師範學院自然科學教育研究所碩士論文，未出版。

張文馨（2003)。**國小高年級自然科在職教師及職前教師生物多樣性學科內容知識調查與自然科生物多樣性教材之分析研究**。國立新竹師範學院數理研究所碩士班，未出版。

銘傳大學〔**生物多樣性融入中小學課程模組資料庫計畫**〕。2005年3月20日，取自 http://163.25.136.202/1_introduce.htm

蔡輝毅（2004)。**國小五年級學生生物多樣性課程之試驗研究**。國立臺中師範學院環境教育研究所論文，未出版。

Erwin, Terry L.(1982). *Tropical Forests: Their richness in coleopterans and arthropod species. Coleopt.* Bull. 36(1), 74-75.

Hungerford, H. R. and Volk, T. L. (1990) Changing learner behavior through environmental education. *The Journal of Environmental Education,* 21(3), 8-21.

OTA (U.S. Congress, Office of Technology Assessment) (1987). U.S. Congress. *Office of Technology Assessment. Technologies to Maintain Biological Diversity. U.S. Government Printing Office*, Washington, DC 334 PP.

Wilson, Edward O. (1984). *Biophilia: The Human Bond with Other Species*, Cambridge: Harvard University Press. U.S.A.